



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 199 19 645 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
B 23 Q 37/00
B 23 P 23/02
B 23 Q 39/02
B 23 B 29/24

⑯ Anmelder:

Stama Maschinenfabrik GmbH, 73278 Schlierbach,
DE

⑯ Vertreter:

Witte, Weller & Partner, 70178 Stuttgart

⑯ Aktenzeichen: 199 19 645.1
⑯ Anmeldetag: 30. 4. 1999
⑯ Offenlegungstag: 9. 11. 2000

⑯ Erfinder:

Blazek, Pavel, 73095 Albershausen, DE

⑯ Entgegenhaltungen:

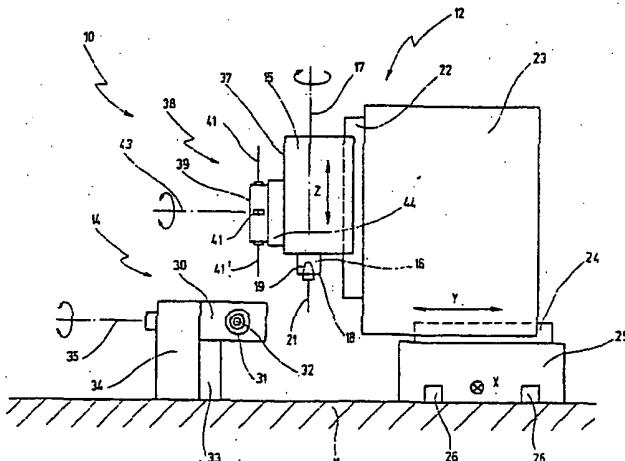
DE 196 35 258 C1
DE 38 24 602 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Werkzeugmaschine mit Werkzeugspindel und Revolverkopf

⑯ Eine Werkzeugmaschine (10) umfaßt einen Werkstückträger (14) zum Einspannen von zu bearbeitenden Werkstücken (32) und einen Bohr- und Fräskopf (15), in dem eine drehangetriebene Werkzeugspindel (16) gelagert ist. An ihrem unteren Ende (18) ist die Werkzeugspindel (16) mit einer Werkzeugaufnahme (19) zum Einspannen von Werkzeugen (21) für die Bearbeitung der Werkstücke (32) versehen. Der Werkstückträger (14) und der Bohr- und Fräskopf (15) sind relativ zueinander im Raum verfahrbar. Der Werkstückträger (14) ist dabei mit einem Drehantrieb (33) versehen, um ein eingespanntes Werkstück (32) für eine Bearbeitung mit einem Drehwerkzeug (41) um eine Drehachse in Rotation zu versetzen. Für die Drehwerkzeuge (41) ist eine von der Werkzeugspindel (16) gesonderte Einspannvorrichtung (38) vorgesehen (Fig. 1).



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Werkzeugmaschine mit einem Werkstückträger zum Einspannen von zu bearbeitenden Werkstücken und einem Bohr- und Fräskopf, in dem eine drehangetriebene Werkzeugspindel gelagert ist, an deren unterem Ende eine Werkzeugaufnahme zum Einspannen von Werkzeugen zur Bearbeitung der Werkstücke vorgesehen ist, wobei der Werkstückträger und der Bohr- und Fräskopf relativ zueinander im Raum verfahrbar sind und der Werkstückträger mit einem Drehantrieb versehen ist, um ein eingespanntes Werkstück für eine Bearbeitung mit einem Drehwerkzeug um eine Drehachse in Rotation zu versetzen.

Eine derartige Werkzeugmaschine ist aus der DE 196 35 258 C1 bekannt.

Die bekannte Werkzeugmaschine ist eine Fahrständermaschine zum Bearbeiten von Werkstückstangen. Die Werkstückstangen werden in einen Werkstückträger eingespannt, der mit einem Drehantrieb versehen ist, der die Stange mit für Dreharbeiten ausreichender Drehzahl in Rotation versetzen kann.

Die Drehwerkzeuge sind zusammen mit Frä- und Bohrwerkzeugen in einem üblichen Werkzeugmagazin gehalten und werden wahlweise in die Werkzeugspindel des Bohr- und Fräskopfes eingesetzt. Auf diese Weise ist es möglich, mit einem Bohr- und Fräskopf sowohl Dreharbeiten als auch Bohr- und Fräsurarbeiten an einem Werkstück durchzuführen. Bei den Bohr- und Fräsurarbeiten wird dabei das Werkstück drehfest in dem Werkstückträger gehalten, während sich das Bohr- oder Fräswerkzeug um eine Längsachse der Werkzeugspindel dreht. Bei Dreharbeiten steht dagegen das Drehwerkzeug still, während das Werkstück in hinreichende Rotation versetzt wird.

Obwohl mit der bekannten Werkzeugmaschine sowohl Dreh- als auch Bohr- und Fräsurarbeiten durchgeführt werden können, ergeben sich doch eine Reihe von Nachteilen im Zusammenhang mit der Drehbearbeitung von Werkstücken. So ist es erforderlich, die Werkzeugspindel während der Dreharbeit in einer definierten Stellung drehfest zu arretieren, damit das Drehwerkzeug lagerichtig in Eingriff mit dem rotierenden Werkstück gelangt. Es hat sich nun herausgestellt, daß sowohl die Einspannung der Drehwerkzeuge in die Spindel als auch die Arretierung der Spindel im Drehbetrieb eine geringere Steifigkeit als erwünscht zeigen, so daß die Drehbearbeitung eines Werkstückes mit einer geringeren Genauigkeit durchgeführt werden kann als die Bohr- und Fräsurarbeiten.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die eingangs genannte Werkzeugmaschine derart weiterzubilden, daß die Bearbeitungsgenauigkeit auch beim Drehen mit geringem konstruktivem Aufwand erhöht wird.

Bei der eingangs genannten Werkzeugmaschine wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine von der Werkzeugspindel gesonderte Einspannvorrichtung für Drehwerkzeuge vorgesehen ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auf diese Weise vollkommen gelöst.

Weil jetzt für die Drehwerkzeuge eine eigene Einspannvorrichtung vorgesehen ist, kann diese Einspannvorrichtung bezüglich der Steifigkeit optimiert werden, die Drehwerkzeuge müssen nicht mehr mit einem Werkzeughalter versehen werden, der in die genormte Werkzeugaufnahme am unteren Ende der Werkzeugspindel einsetzbar ist. Auch das Positionieren der Drehwerkzeuge stellt kein Problem mehr dar, denn die Einspannvorrichtung kann so angeordnet werden, daß die Drehwerkzeuge immer lagerichtig gehalten sind. Insgesamt führt die erhöhte Steifigkeit zu einer besse-

ren Bearbeitungsgenauigkeit, wobei auch eine höhere Bearbeitungsgeschwindigkeit erzielbar ist, denn das Drehwerkzeug wird ständig in der Einspannvorrichtung bereitgehalten. Beim Wechsel von Frä- zum Drehbetrieb muß daher lediglich das Drehwerkzeug auf das Werkstück zugestellt werden, was z. B. über einen eigenen Kreuzschlitten der Einspannvorrichtung erfolgen kann.

Dabei ist es bevorzugt, wenn die Einspannvorrichtung einen Revolverkopf umfaßt, in dem mehrere Drehwerkzeuge eingespannt sind, die wahlweise in Bearbeitungsposition bringbar sind, wobei der Revolverkopf vorzugsweise einen eigenen Verstellantrieb aufweist, um die von ihm getragenen Drehwerkzeuge wahlweise in Arbeitsstellung zu bringen.

Bei dieser Maßnahme ist von Vorteil, daß überhaupt keine Drehwerkzeuge mehr im üblichen Werkzeugmagazin gespeichert werden müssen, sämtliche Drehwerkzeuge, die im Laufe einer Bearbeitung eines Werkstückes benötigt werden, sind jetzt in den Revolverkopf eingespannt.

Ein Revolverkopf ist darüber hinaus ein Standardbauteil, bei dem eine gesicherte feste Halterung der Drehwerkzeuge gegeben ist, so daß durch das Vorsehen eines Revolverkopfes bei einer Bohr- und Fräsmaschine für eine erprobte Halterung und damit große Steifigkeit des Drehwerkzeuges gesorgt werden kann.

Diese Maßnahme bietet ferner einen Zeitvorteil bei der kombinierten Bearbeitung, denn während eines Fräsvorganges kann parallel bereits ein Drehwerkzeug in Arbeitsstellung gebracht werden und umgekehrt, so daß unmittelbar nach einer Fräsbearbeitung das nächste Drehwerkzeug zugestellt werden kann.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß in dem üblichen Werkzeugmagazin kein Platz mehr für die Drehwerkzeuge benötigt wird, so daß die Zahl der zur Verfügung stehenden Bohr- und Fräswerkzeuge optimal ausgenutzt werden kann.

Dabei ist es weiter bevorzugt, wenn die Einspannvorrichtung fest mit dem Bohr- und Fräskopf verbunden und vorzugsweise an einer Stirnseite des Bohr- und Fräskopfes oberhalb der Werkzeugaufnahme montiert ist.

Diese Maßnahme ist konstruktiv von Vorteil, denn für die Einspannvorrichtung, vorzugsweise den Revolverkopf, ist kein eigener Antrieb oder Kreuzschlitten erforderlich. Bei einer Fahrständermaschine wird der Revolverkopf mit dem Fahrständer bewegt, wobei die Montage an einer Stirnseite des Bohr- und Fräskopfes oberhalb der Werkzeugaufnahme auch die Nachrüstung bereits bestehender Werkzeugmaschinen ermöglicht, denn dort ist in der Regel genügend Raum vorhanden, um den – verglichen mit den Abmaßen der übrigen Werkzeugmaschine – relativ kleinen Revolverkopf zu montieren.

Diese Maßnahme ist auch nochmals mit einem großen Zeitvorteil verbunden, denn der Fahrständer kann in einem einzigen Bewegungsablauf sowohl ein Fräswerkzeug außer Eingriff als auch ein Drehwerkzeug in Eingriff mit dem Werkstück bringen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Werkzeugmaschine mit Werkzeugspindel und Revolverkopf;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Werkzeugmaschine aus Fig. 1 von links; und

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung einer in den Fig. 1 und 2 lediglich schematisch dargestellten Werkzeugmaschine mit Werkzeugspindel und Revolverkopf.

In Fig. 1 ist mit 10 eine Werkzeugmaschine dargestellt, die ein Maschinenbett 11 umfaßt, auf der ein Fahrständer 12 sowie ein Werkstückträger 14 montiert sind. Die Werkzeugmaschine 10 in Fig. 1 ist lediglich schematisch in einer Seitenansicht gezeigt.

Der Fahrständer 12 trägt einen üblichen Bohr- und Fräskopf 15, in dem drehangetrieben eine Werkzeugspindel 16 angeordnet ist, die bei einer Bohr- und Fräsbearbeitung um eine Drehachse 17 in Rotation versetzt wird.

An ihrem unteren Ende 18 weist die Werkzeugspindel 16 eine übliche Werkzeugaufnahme 19 auf, in die ein Werkzeug 21 eingespannt ist.

Der Bohr- und Fräskopf 15 ist an einer Z-Führung 22 in Z-Richtung höhenverstellbar gelagert. Die Z-Führung 22 sitzt an einem Y-Schlitten 23, der über eine Y-Führung 24 an einem X-Schlitten 25 in Y-Richtung verstellbar gelagert ist. Der X-Schlitten 25 ist auf X-Führungen 26 angeordnet und somit in X-Richtung verfahrbar. Auf diese Weise ist der Bohr- und Fräskopf 15 in allen drei Raumrichtungen X, Y, Z gegenüber dem Werkstückträger 14 verfahrbar.

Der Werkstückträger 14 umfaßt eine Spannvorrichtung 30 mit einer Drehhalterung 31 für zu bearbeitende Werkstücke 32. Ferner ist ein Drehantrieb 33 vorgesehen, mit dem das Werkstück 32 um seine Längsachse in Rotation versetzt werden kann, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 2 noch erklärt werden wird.

Der Werkstückträger 14 umfaßt ferner eine Schwenkvorrichtung 34, durch die die gesamte Spannvorrichtung 30 um eine bei 35 angegedeutete Schwenkachse verkippt werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, das Werkstück 32 gegenüber einem Werkzeug 21 schräg anzuordnen, so daß auch Arbeiten in einem Winkel kleiner 90° zur Längsachse des Werkstückes 30 möglich sind.

An einer Stirnseite 37 des Bohr- und Fräskopfes 15 ist eine Einspannvorrichtung 38 in Form eines Revolverkopfes 39 vorgesehen, in den verschiedene Drehwerkzeuge 41 eingespannt sind. Der Revolverkopf 38 ist um eine bei 43 angegedeutete Drehachse verstellbar, so daß wahlweise eines der Drehwerkzeuge 41 in die nach unten weisende Arbeitsstellung gebracht werden kann, die mit 41' bezeichnet ist.

Es sei noch erwähnt, daß der Revolverkopf 39 mittels eines Distanzstückes 44 an dem Bohr- und Fräskopf befestigt ist, so daß ein hinreichender seitlicher Abstand zwischen dem Werkzeug 21 für Bohr- und Fräsarbeiten sowie dem Drehwerkzeug 41' vorgesehen werden kann.

Ferner ist noch zu erwähnen, daß der Revolverkopf 39 oberhalb der Werkzeugaufnahme 16 angeordnet ist, so daß die Drehwerkzeuge 41 bei den üblichen Fräsarbeiten, bei denen der Fahrständer 12 in allen Raumrichtungen verfährt, nicht mit dem Werkstück 32 kollidieren können.

Ferner ist dadurch eine Kollision des Werkzeuges 21 mit dem Werkstück 32 während des Drehbetriebes ausgeschlossen, denn bei dieser Bearbeitungsweise befindet sich das Werkzeug 21 unterhalb und hinter dem Werkstück.

In der in Fig. 2 gezeigten Seitenansicht der Werkzeugmaschine 10 aus Fig. 1 ist zunächst zu erkennen, daß die Schwenkvorrichtung 34 einen eigenen Schwenkantrieb 45 aufweist, über den das Werkstück 32, das im gezeigten Beispiel eine Werkstückstange ist, so geschwenkt werden kann, wie dies durch einen Pfeil 46 angedeutet ist.

Ferner ist in Fig. 2 noch zu erkennen, daß das Werkstück 32 um seine bei 46 angegedeutete Längsachse in Rotation versetzt wird, wenn eine Drehbearbeitung mit einem Dreh-

werkzeug 41 gewünscht wird.

Die Bearbeitung erfolgt übrigens an einem in Fig. 2 rechts von der Schwenkvorrichtung 34 vorgesehenen Bearbeitungsende 48 des Werkstückes 32. Nach erfolgter Bearbeitung wird das Bearbeitungsende 48 von der Werkstückstange abgetrennt und diese in Fig. 2 nach rechts vorgeschoben, so daß ein neues Bearbeitungsende der Werkstückstange zur Bearbeitung zur Verfügung steht.

In Fig. 3 ist in einem gegenständlichen Beispiel die in Fig. 1 und 2 schematisch angedeutete Werkzeugmaschine perspektivisch dargestellt. Die Bezugszeichen entsprechen den Bezugszeichen aus den Fig. 1 und 2.

Es ist zu erkennen, daß der Revolverkopf 39 – verglichen mit den Abmaßen der übrigen Werkzeugmaschine – relativ geringe Abmaße aufweist, so daß er problemlos auch nachträglich bei bestehenden Werkzeugmaschinen auf der Stirnseite 37 des Bohr- und Fräskopfes 15 nachgerüstet werden kann. Das Verstellen der Drehwerkzeuge 41 erfolgt über einen bei 49 angedeuteten, gesonderten Verstellantrieb des Revolverkopfes 39.

Es sei noch erwähnt, daß die Steifigkeit der Einspannung der Drehwerkzeuge 41 in dem Revolverkopf 39 für eine Drehbearbeitung des Werkstückes 32 optimiert ist.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine mit einem Werkstückträger (14) zum Einspannen von zu bearbeitenden Werkstücken (32) und einem Bohr- und Fräskopf (15), in dem eine drehangetriebene Werkzeugspindel (16) gelagert ist, an deren unterem Ende (18) eine Werkzeugaufnahme (19) zum Einspannen von Werkzeugen (21) zur Bearbeitung der Werkstücke (32) vorgesehen ist, wobei der Werkstückträger (14) und der Bohr- und Fräskopf (15) relativ zueinander im Raum verfahrbar sind und der Werkstückträger (14) mit einem Drehantrieb (33) versehen ist, um ein eingespanntes Werkstück (32) für eine Bearbeitung mit einem Drehwerkzeug (41) um eine Drehachse (47) in Rotation zu versetzen, dadurch gekennzeichnet, daß eine von der Werkzeugspindel (16) gesonderte Einspannvorrichtung (38) für Drehwerkzeuge (41) vorgesehen ist.

2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannvorrichtung (38) einen Revolverkopf (39) umfaßt, in dem mehrere Drehwerkzeuge (41) eingespannt sind, die wahlweise in Bearbeitungsposition (41') bringbar sind.

3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannvorrichtung (38) fest mit dem Bohr- und Fräskopf (15) verbunden ist.

4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspannvorrichtung (38) an einer Stirnseite (37) des Bohr- und Fräskopfes (15) oberhalb der Werkzeugaufnahme (19) montiert ist.

5. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Revolverkopf (39) einen eigenen Verstellantrieb (49) aufweist, um die von ihm getragenen Drehwerkzeuge (41) wahlweise in Arbeitsstellung (41') zu bringen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

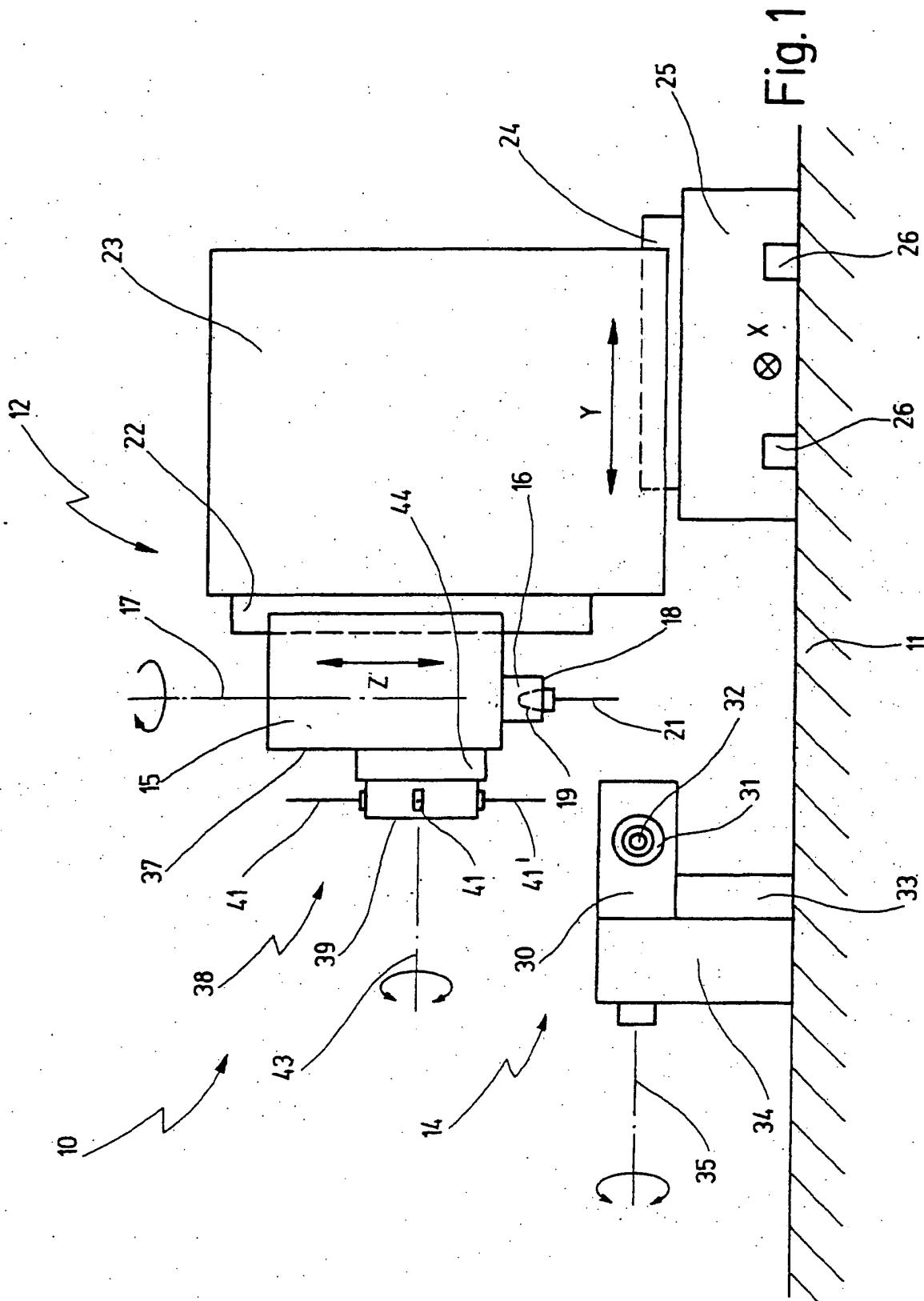
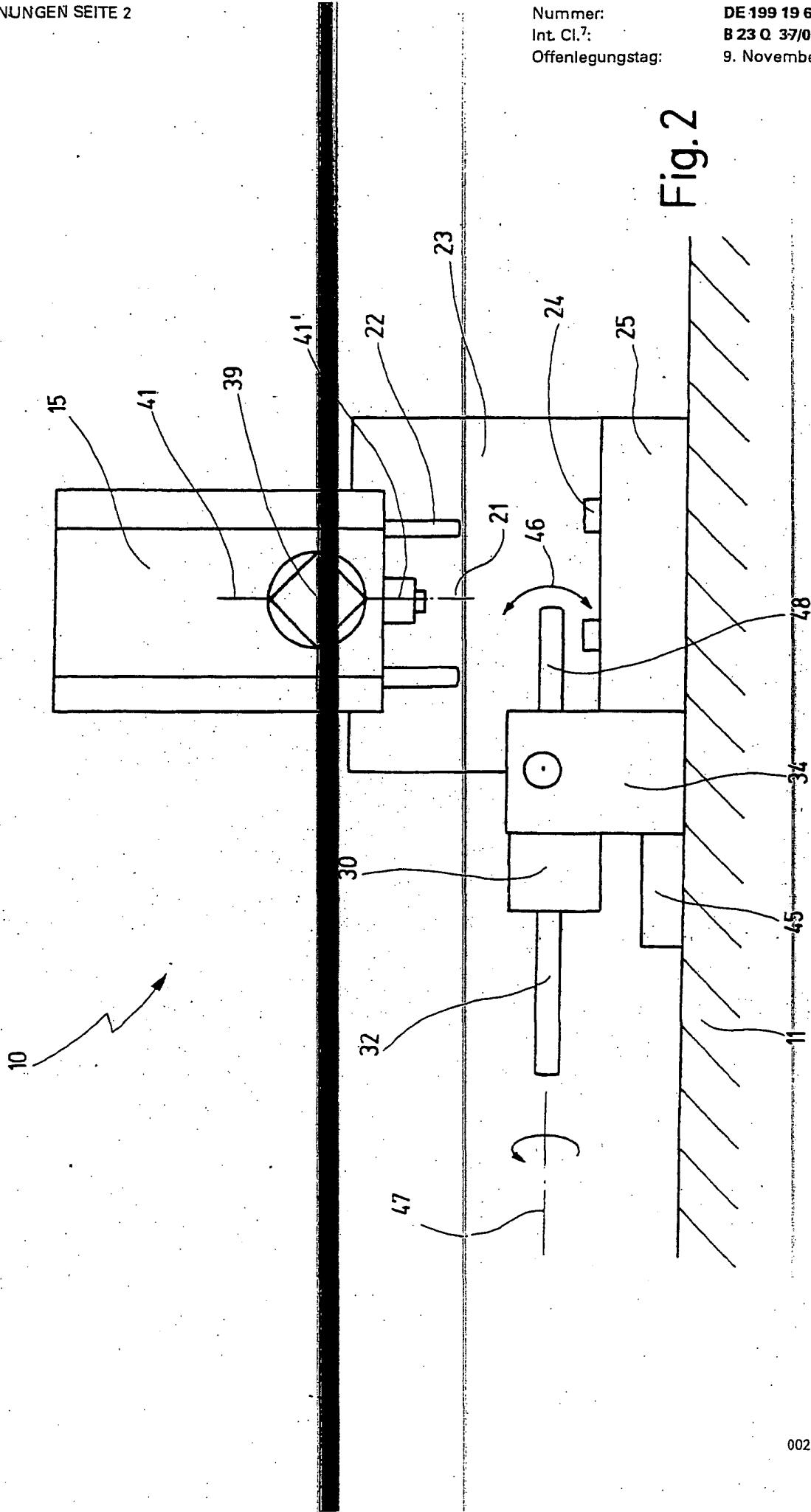


Fig. 2



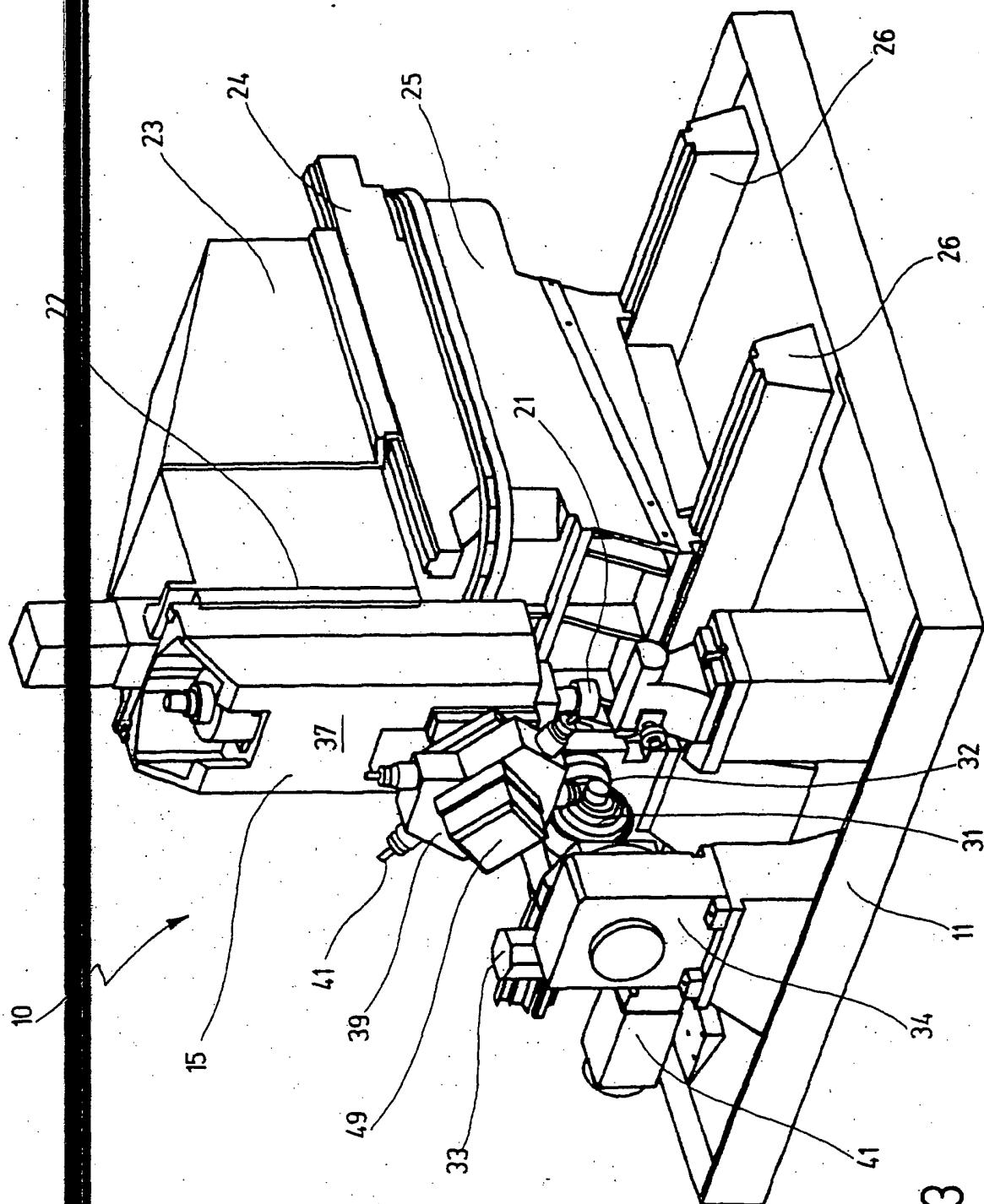


Fig. 3